

DERWENT-ACC-NO: 1982-46960E

DERWENT-WEEK: 198223

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Phosphor bronze contg. specified
amts. of titanium - lead, graphite, phosphorus and
copper, used as wear resistant gear or bearing

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI CHEM CO LTD[HITB]

PRIORITY-DATA: 1980JP-0148476 (October 22, 1980)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 57070246 A		April 30, 1982	N/A
004	N/A		

INT-CL (IPC): C22C009/02

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 57070246A

BASIC-ABSTRACT:

P-bronze comprises 9-15% Sn, 0.05-1.0% P, 0.1-20.0% Pb, 0.1-2.0% Ti, and 1.0-10.0% graphite, and balance being Cu. The bronze may contain two or more of Cr, Si, Ce and La, in amt. 0.5-2.0%. The graphite in the alloy pref. has a brick or spheroidal form.

The wear resistance of the alloy is improved by addition of the grahpite. The coexistence of Pb with the graphite enhances the lubricating properties of the alloy. The optional additives are effective in toughness.

In an example, bronze alloy (contg. 10% Sn, 0.5% P, 4% Pb, 0.8% Ti and 6% C)

was mixed with 6 wt.% of graphite brick, and agitated to disperse the graphite particles into the matrix. The treated alloy was pressure-poured into a metal mould. The product has good properties as a slide member.

TITLE-TERMS: PHOSPHOR BRONZE CONTAIN SPECIFIED AMOUNT
TITANIUM LEAD GRAPHITE
PHOSPHORUS COPPER WEAR RESISTANCE GEAR BEARING

DERWENT-CLASS: M26

CPI-CODES: M26-B03; M26-B03L; M26-B03T; M26-B03X;

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-70246

⑤ Int. Cl.³
C 22 C 9/02識別記号
CBH庁内整理番号
6411-4K

⑬ 公開 昭和57年(1982)4月30日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 耐摩耗性リン青銅合金

⑯ 発明者 水田計一郎

⑰ 特 願 昭55-148476

日立市東町4丁目13番1号日立
化成工業株式会社茨城研究所内

⑱ 出 願 昭55(1980)10月22日

⑰ 出 願 人 日立化成工業株式会社

⑲ 発 明 者 黒沢孝志

東京都新宿区西新宿2丁目1番
1号日立市東町4丁目13番1号日立
化成工業株式会社茨城研究所内

⑳ 代 理 人 弁理士 若林邦彦

明 細 書

1. 発明の名称

耐摩耗性リン青銅合金

2. 特許請求の範囲

1. 重量割合で Sn 9 ~ 15 %、P 0.05 ~ 1.0 %、Pb 0.1 ~ 2.0 %、Ti 0.1 ~ 2.0 %、黒鉛 1.0 ~ 10.0 % 及び残 Cu からなることを特徴とする耐摩耗性リン青銅合金。

2. 黒鉛が塊状又は球状の黒鉛である特許請求の範囲第1項記載の耐摩耗性リン青銅合金。

3. 重量割合で Sn 9 ~ 15 %、P 0.05 ~ 1.0 %、Pb 0.1 ~ 2.0 %、Ti 0.1 ~ 2.0 %、黒鉛 1.0 ~ 10.0 %、Cr、Si、Co、La から選ばれる2種以上を0.5 ~ 2.0 % 及び残 Cu からなることを特徴とする耐摩耗性リン青銅合金。

4. 黒鉛が塊状又は球状の黒鉛である特許請求の範囲第3項記載の耐摩耗性リン青銅合金。

3. 発明の詳細な説明

本発明はリン青銅合金、特に耐摩耗性が必須とされる用途に有用なリン青銅合金に関する。リン青銅は弾性、耐摩耗性、硬さを持つ Cu-Sn-P の三元合金で歯車や軸受などの耐摩耗材料として応用されている。

しかし、リン青銅合金単独で高速高荷重領域での使用は潤滑効果不足から異常摩耗をきたす。特に無給油状態ではその欠点が著しい。従つて、所望の潤滑効果が得られない場合、耐摩耗性を向上させる目的で固体潤滑剤の添加が考えられる。

固体潤滑剤としては、黒鉛、鉛または硫化鉛、硫化鉛、二硫化モリブデン等からなる硫化物や弗化物が挙げられる。

これらの固体潤滑剤を含有せしめるための方法は、焼結法及び含浸法や鋳造法がある。例えば、これらの方法による黒鉛の分散含有においては、均一混合上の問題や製法上の制約により、特に黒鉛粒子の粒度と含有量に注意が払われている。

しかし、これらの方法によつて得られた合金は、黒鉛の適正な粒度及び含有量にもかかわらず、また、基合金の強化が得られているにもかかわらず、所望の耐摩耗性が得られなかつた。

一般に摺動体として要求される主な特性は相手材に対し摩耗や損傷を与えず、摺動体自身が耐摩耗性であることが必要である。

本発明の目的は低摩耗係数で耐摩耗性のすぐれたリン青銅合金で、特に高圧力用無給油軸受及び摺動板用として、低摩耗係数で耐摩耗性を有するリン青銅合金を提供することにある。

本発明は耐食性、高硬度による機械的強度に優れたリン青銅合金に固体潤滑剤の黒鉛を分散せしめることで、著るしく耐摩耗性が向上すること、およびPbと黒鉛の共存で潤滑相剩効果が得られること、さらには、Cr、Si、Co、Laから選ばれる2種以上を添加することで、著るしく強化したリン青銅合金を得ることができることを見出したことにもとづく。

すなわち、本発明は重量割合でSn 9～15

また、Tiの添加は結晶粒微細化による強靱性向上の効果をj得るためにも0.1%以上添加することが必要である。また、Tiは黒鉛と金属マトリックスとのぬれ性を改善する目的で添加するに効果がある。添加量が2.0%をj越えると金属マトリックスに完全に固溶せず残存する。しかしながら、その添加量は黒鉛粒子の表面積に比例し、例えば平均粒径250μm(60 mesh)の黒鉛粒子を6%添加した場合、Ti 0.6～0.8%が好適範囲である。

Tiは大気中の溶湯温度950℃程度で溶湯中及び大気中の酸素と化合し酸化チタンとなりその効果を消失するが、前記のごとく添加量が0.8%以上であると黒鉛粒子表面層に炭化チタンとして析出するのみでなく金属マトリックス中に固溶せず残存することがあり、これが切削加工時にバイトの割損や摺動材とした場合、相手材をステイク(かじり)することにもなるので、平均粒径250μm(60 mesh)の黒鉛に対し、0.8%をj越えて添加することは望ましく

%, Pb 0.5～1.0%, Pb 0.1～2.0%, Ti 0.1～2.0%、黒鉛1.0～10.0%残Cuからなること及びこの合金中にCr、Si、Co、Laから選ばれる2種以上を0.5～2.0%添加したことを特徴とするものであり、その目的とするところは、従来のリン青銅合金に比較して著るしく耐摩耗性の優れたリン青銅合金を提供することにある。

次に本発明の詳細を述べる。

まず、リン青銅合金中へ黒鉛を添加する場合、添加量として、10%をj越えると、特に鋳造法において、溶湯の湯流性が悪くなり、健全な鋳物が得難くなるので10%以下の範囲にすべきである。1.0%未満だと所望の潤滑効果が得られない。

また、Pbの添加量は0.1～2.0%とする。2.0%をj越えると、添加量に対して耐摩耗性の顕著な改善効果は得られず、摺動材自身の強度が低下し、0.1%未満だと所望の潤滑効果は得られない。

ない。また、本発明のもう一つの発明においては、Cr、Si、Co、Laから選ばれる2種以上を0.5～2.0%添加される。これらを含む金属としてミツシユメタル等が用いられる。

添加量が0.5%未満であると所望の耐高温酸化性の効果が期待できず2.0%をj越えると耐高温酸化性を低下させずに耐摩耗性を向上させることが不能となる。

例えばCu中へのCrの溶解度限は1070℃で約0.7%でそれ以上であると粗大なCr化合物が多量に銅基体中に析出し所望の耐高温酸化の特性は得られない。すなわち、2.0%をj越えることは極端な耐高温酸化の特性の低下になり適当でない。

また、黒鉛は摺動面上に面積比で15～50%露出した状態において著るしく耐摩耗性が向上する。そして黒鉛が摺動面上に露出しやすい形状として、箔状や鱗片状に対し塊状又は球状が適している。従来一般の黒鉛分散鋳合金においては、分散する黒鉛粒子は均一混合の目的

から粒度分布や添加量に注意がはらわれておりかかる焼結法によれば粒径が100 μm より小さい程すぐれているといわれている。一方、鋳造法では粒子径の大きいもの程すぐれている。

さらに、本発明の目的において黒鉛粒子に関する詳細について検討を行なった結果、例えば6重量%の黒鉛粒子をその形状が箔状のもの鱗片状のものおよび塊状又は球状のものそれぞれを基合金溶湯中に分散し、鋳込んだ後、鋳型壁面側を約2mm切削し、摺動面とした場合、摺動面積に対する黒鉛粒子露出面積比は、箔状黒鉛粒子で13.1%、鱗片状黒鉛で14.7%、塊状(球状)黒鉛粒子では23.1%となり、塊状又は球状の黒鉛粒子は黒鉛露出面積が大となることが判明した。

一方、摺動特性試験の結果から、黒鉛露出面積の大きさに比例した耐摩耗性が得られた。すなわち、摺動特性は黒鉛の添加量のみならず摺動表面積に対する黒鉛粒子露出面積比に著しく影響を受け、それは黒鉛粒子の形状に深く関

係し、鋳型壁面を切削し摺動面とする場合、箔状や鱗片状に比較し、塊状又は球状のものが良好であるということが判明した。

従つて、黒鉛粒子形状は塊状又は球状のものを使用し、摺動面積に対する黒鉛粒子露出面積は、15~50%とすることが望ましい。

以上、本発明の化学組成の合金により、高圧力下ですぐれた低摩擦係数で耐摩耗性が得られた。

本発明を一実施例により説明する。

先ず、市販鋳物用リン青銅合金地金各種(PBCIn)を重量割合で95.2%を黒鉛製ルツボ中で溶解し、Pb4%、Ti0.8%を添加溶解した後、溶湯量4.7kgに対し、自家製塊状黒鉛(-16~80 mesh)を0.3kg投入し攪拌分散をした。攪拌分散後、金型に注湯し、加圧凝固(600 kg/cm²)して鋳塊を得た。

得られた鋳塊を金型壁面から約2mm切削し、摺動面としたところの試験片を切出し、相手材をSAE4620(HRC; 58~63)とし、

寸法形状; 外径35mm、巾8.15mm、面粗さ0.13~0.28 μm の外周に面圧10~300 kg/cm²で押し付け、摺動速度(周速)0.05 m/sとし、乾式下(無給油状態)で摺動試験を行なった。

同様の方法で市販鋳物用リン青銅合金地金(PBCIn2)のみの鋳塊及び市販鋳物用リン青銅合金地金各種に黒鉛のみを分散した鋳塊、Pbと黒鉛、さらにCrとMM、SiとMM及びCrとSiとMMを添加分散した鋳塊それぞれについて前記同様の比較試験を行なった。結果を第1表に示した。

項目	化学成分(%)										摩擦試験結果			
	Cu	Sn	P	Pb	Cr	Si	Al	Ti	C	成分合計	P.V.値 (kg/cm ² ・s/e)	摩擦係数 (deg)	磨耗量 (mm)	試験回数 (回)
1	99.9	0.71	0.05	-	-	-	-	-	-	100.0	0.75	-	-	1
2	99.9	0.71	0.05	-	-	-	-	-	-	100.0	0.75	-	-	1
3	99.9	0.71	0.05	-	-	-	-	-	-	100.0	0.75	-	-	1
4	99.9	0.71	0.05	-	-	-	-	-	-	100.0	0.75	-	-	1
5	99.9	0.71	0.05	-	-	-	-	-	-	100.0	0.75	-	-	1
6	99.9	0.71	0.05	-	-	-	-	-	-	100.0	0.75	-	-	1

第1: 99.9% (75%) + 99.9% (25%)
第2, 3, 4: 面圧100 kg/cm², 周速0.05 m/s

本発明合金は第1表からも明らかなように、従来品中、市販鋳物用リン青銅合金に対し、約10倍の耐摩耗性を示した。そして、本発明のC_r、S_i、M_n等添加材については、耐高温酸化性に優れ集電をともなう摺動集電材に使用した場合、優れた耐摩耗性が得られることが確認できた。

また、本発明合金は低摩擦係数であり、摺動温度も低いことから相手材を摩耗や損傷させない優れた特性を兼ね備えていることも判明した。

代理人弁理士 若 林 邦 彦